

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infrastruktur dalam bidang teknik sipil yang dibutuhkan oleh masyarakat semakin kompleks mengingat kebutuhan masyarakat modern yang semakin beragam. Oleh karena itu, dalam proses mendesain sebuah bangunan, faktor keamanan telah diperhitungkan sehingga bangunan dapat menerima beban-beban yang bekerja dan diharapkan memiliki umur pakai yang panjang. Namun, kurangnya kualitas pelaksanaan dan dengan seiring berjalannya waktu, banyak faktor seperti bertambahnya umur material, beban yang berlebihan, pengaruh iklim, dan kurang baiknya perawatan struktur, menyebabkan pengurangan kekuatan struktur bangunan tersebut. Untuk mencegah kegagalan struktur yang dapat menyebabkan korban jiwa dan kerugian materi yang berlebihan, deteksi kerusakan struktur sejak dini sangat diperlukan. Deteksi kerusakan struktur melibatkan deteksi, lokalisasi dan penilaian dari tingkat kerusakan di struktur sehingga sisa usia pakai struktur dapat diprediksi dan mungkin dapat diperpanjang (Gunes dan Gunes, 2012).

Deteksi kerusakan struktur merupakan bagian dari usaha perawatan struktur. Bidang ini menjadi semakin menarik untuk diteliti mengingat perkembangan teknologi saat ini juga semakin maju sehingga memungkinkan dilakukannya pendeteksian secara otomatis. Dalam perkembangannya, beberapa metode telah banyak diusulkan untuk mendeteksi kerusakan struktur.

Metode deteksi kerusakan struktur umumnya terdiri dari metode pengamatan langsung secara visual dan metode pengamatan tidak langsung. Penentuan kerusakan struktur dengan pengamatan langsung secara visual mempunyai beberapa kelemahan, yaitu selain membutuhkan biaya yang cukup besar juga subyektivitas pengamat sangat berperan terhadap hasil pengamatan (Arfiadi dan Wibowo, 2005). Oleh karena itu, mulai dikembangkan metode pengamatan tidak langsung. Salah satu metode pengamatan tidak langsung adalah metode pendeteksian kerusakan struktur berdasarkan analisis dinamik struktur seperti frekuensi alami dan ragam getar yang telah dilakukan oleh Adam et al. (1978), Cawley dan Adams (1979), Aktan et al. (1994) dan Bernal dan Gunes (2000). Namun, seringkali suatu metode hanya cukup handal atau berhasil digunakan hanya pada suatu sistem struktur tertentu, padahal sistem struktur saat ini semakin kompleks tidak hanya struktur beton betulang saja. Oleh karena itu, banyak penelitian dilakukan untuk mendeteksi kerusakan struktur secara lebih akurat pada sistem struktur lain seperti struktur baja. Salah satu metode yang telah banyak digunakan adalah metode matriks fleksibilitas. Dengan dikembangkannya komputer, maka metode ini menjadi berkembang pesat sesuai dengan kebutuhan dan lebih mudah untuk digunakan.

Deteksi kerusakan yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah deteksi kerusakan pada suatu model struktur portal bidang baja yaitu portal bidang baja tipe *Concentrically Braced Frame* (CBF) atau *bracing* konsentrik dengan skenario kerusakan terjadi pada *bracing*. Kerusakan yang diskenarioikan terdiri dari kerusakan tunggal dan kerusakan ganda.

Metode yang akan digunakan adalah metode matriks fleksibilitas yang diajukan oleh Bernal (2002) dengan vektor beban penentu lokasi rusak dengan beberapa variasi jumlah dan penempatan sensor.

1.2 **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka permasalahan dalam tugas akhir ini adalah:

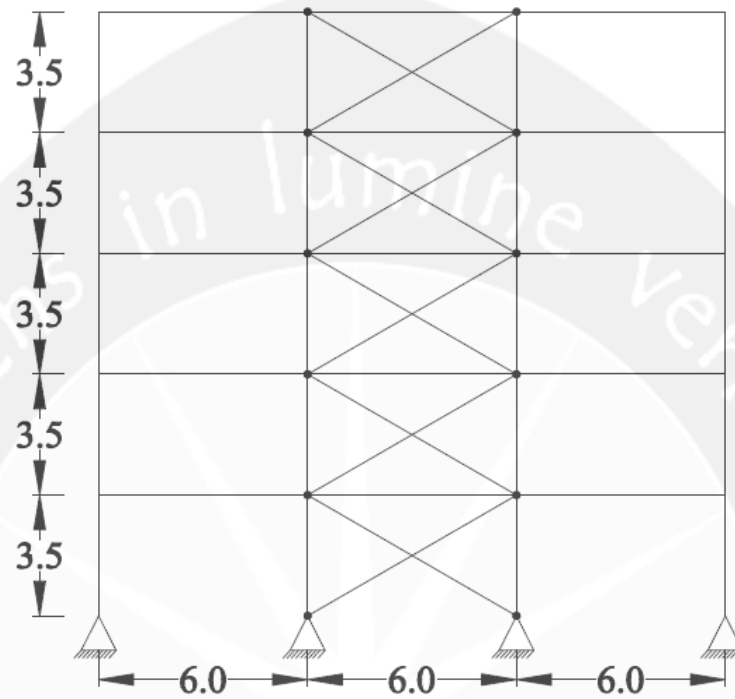
1. Melakukan deteksi kerusakan *bracing* pada struktur portal bidang baja tipe *bracing* konsentrik dengan menggunakan metode matriks fleksibilitas.
2. Mengetahui bagaimana hubungan antara tingkat keakuratan metode matriks fleksibilitas dalam mendeteksi kerusakan *bracing* dengan variasi jumlah dan penempatan sensor.

1.3 **Batasan Masalah**

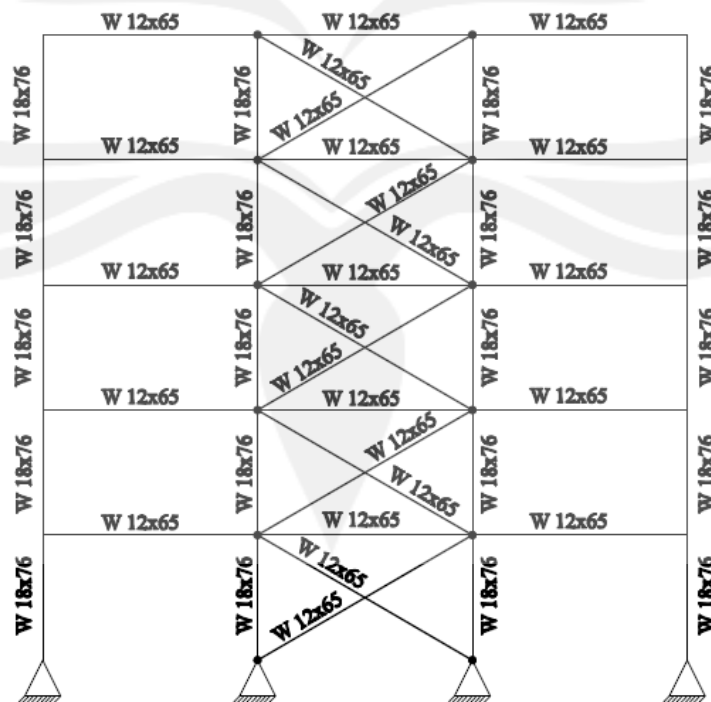
Agar penulisan tugas akhir ini terarah, maka diperlukan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Struktur bangunan yang ditinjau adalah suatu model portal bidang baja tipe *X-bracing* konsentrik lima lantai, seperti pada Gambar 1.1 dan 1.2. Tumpuan struktur berupa tumpuan sendi.
2. Analisis struktur dilakukan menggunakan *software Matlab R2009a* dengan menggunakan program bantu yang telah dikembangkan oleh Arfiadi (1996 dan 2003a) dan kemudian hasil analisis akan diverifikasi dengan menggunakan program bantu *Extended Three Dimensional Analysis of Building System (ETABS version 9.7)*.

3. Dalam proses analisis struktur, pengaruh deformasi geser pada struktur ikut diperhitungkan.



Gambar 1.1 Portal Baja Tampak Samping (meter)



Gambar 1.2 Dimensi Balok, Kolom dan Bracing

1.4. Keaslian Tugas Akhir

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan penulis, judul tugas akhir dengan topik deteksi kerusakan pada portal bidang baja dengan skenario kerusakan *bracing*, belum pernah digunakan sebelumnya. Oleh karena itu, diambil judul tugas akhir "Deteksi Kerusakan *Bracing* pada Portal Bidang Baja Tipe *Bracing* Konsentrik" yang memfokuskan pada kerusakan *bracing* dengan pengaruh deformasi geser diperhitungkan.

1.5. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah agar penulis mampu melakukan deteksi kerusakan *bracing* yang terjadi pada suatu struktur portal bidang baja tipe *bracing* konsentrik. Selain itu, penulisan tugas akhir ini juga bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah dan penempatan sensor agar dapat diperoleh hasil deteksi kerusakan yang akurat.

1.6. Manfaat Tugas Akhir

Penulisan tugas akhir ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan dan wawasan dalam deteksi kerusakan *bracing* pada suatu struktur portal bidang baja tipe *bracing* konsentrik. Selain itu juga merupakan proses implementasi ilmu yang telah diperoleh selama masa kuliah. Selain bermanfaat bagi penulis sendiri, laporan tugas akhir ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai referensi bagi mahasiswa Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang juga melakukan penyusunan tugas akhir dengan topik yang sama.